

**ANALISA EFISIENSI KEBUTUHAN BEBAN PADA BEBERAPA JENIS LAMPU  
TERHADAP TAHAP PEMBELAJARAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Jurusan  
Teknik Elektro Fakultas Teknik**

**Oleh:**

**BANGKIT SETIAWAN**

**D 400 130 047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELETRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**2017**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISA EFISIENSI KEBUTUHAN BEBAN PADA BEBERAPA JENIS  
LAMPU TERHADAP TAHAP PEMBELAJARAN**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**BANGKIT SETIAWAN**

**D 400 130 047**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing

  
**Ir. Jatmiko, M.T** 29/5/17  
**NIK.622**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISA EFISIENSI KEBUTUHAN BEBAN PADA BEBERAPA JENIS  
LAMPU TERHADAP TAHAP PEMBELAJARAN**

**OLEH**  
**BANGKIT SETIAWAN**

**D 400 130 047**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Sabtu, 16 Juni 2017  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

**Dewan Penguji:**

1. Ir. Jatmiko, M.T  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Umar, S.T., M.T.  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Hasyim Asy'ari, S.T., M.T.  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)  
(.....)  
(.....)

Bekan,  
  
Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph. D  
NIK. 682

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Sabtu, 16 Juni . . . . 2017

Penulis



**BANGKIT SETIAWAN**

**D 400 190 047**

# **ANALISA EFISIENSI KEBUTUHAN BEBAN PADA BEBERAPA JENIS LAMPU TERHADAP TAHAP PEMBELAJARAN**

## **Abstrak**

Hal yang harus diperhatikan dalam metode pembelajaran salah satunya adalah tentang pencahayaan dan penerangan, aspek ini sangat penting bagi pembelajaran karena tingkat penerangan pada lampu sangat mempengaruhi efektifitas belajar. Standar yang digunakan untuk ruang belajar dengan ukuran panjang 3 m dan lebar 4 m adalah 240 lux, biasanya pada ruangan tersebut menggunakan jenis lampu TL dengan watt 10 merek Philips menghasilkan lux sebesar 241 lux dengan menggunakan lampu ini sudah memenuhi standar. Penelitian ini juga mengukur kebutuhan energi listrik dengan menggunakan alat ukur yaitu Tang Amper untuk mengukur arus dan tegangan dan juga menggunakan alat lainnya yaitu Lux Meter untuk mengukur lumen lampu. Hasil dari penelitian ini membandingkan kebutuhan energi perhari dan perbulan dengan rumus yang sudah ada. Kebutuhan perhari untuk penggunaan lampu 8 jam, misalnya penggunaan energi lampu TL 10 watt dikali 8 jam perhari menghasilkan daya sebesar 0,55 Kwh sedangkan perhitungan perbulan lampu TL 10 watt dikali 30 hari menghasilkan daya sebesar 1,67 Kwh, bisa disimpulkan dari penelitian ini setiap cos Ø dan merek lampu serta watt yang berbeda menghasilkan energi dan beban yang berbeda juga.

**Kata Kunci:** Analisa, efisiensi, pengukuran beban, energy lampu

## **Abstract**

Things to consider in the method of learning one of them is about lighting and lighting, this aspect is very important for learning because the level of lighting on the light greatly affects the effectiveness of learning. The standard used for study room with a length of 3 m and width of 4 m is 240 lux, usually in the room using the type of TL lamp with 10 Philips wattage produces lux of 241 lux by using this lamp meets the standard. This study also measured the need for electrical energy by using a measuring instrument that is Tang Amper to measure current and voltage and also use another tool that is Lux Meter to measure the lamp lumen. The results of this study comparing the energy needs per day and per month with an existing formula. Daily requirement for 8 hour lamp usage, for example energy usage of TL lamp 10 watt multiplied by 8 hours per day produce power equal to 0,55 Kwh while monthly calculation TL 10 watt multiply times 30 days yield power equal to 1,67 Kwh, can be concluded from this research every Cos Ø and different brands of lights and watts produce different energy and loads as well.

**Keywords:** analysis, efficiency, measurement of loads, energy lamp

## 1. PENDAHULUAN

Belajar bisa dilakukan siapa saja untuk mendapatkan informasi baru kegiatan pembelajaran yang dilakukan meliputi kegiatan menulis dan membaca, untuk proses belajar bisa dilakukan pada waktu pagi hari, siang hari ataupun malam hari. Pada saat belajar penerangan cahaya sangat berpengaruh dalam proses belajar agar bisa mengoptimalkan kondisi mata untuk membaca dan menulis. Seringkali para pelajar melakukan kegiatan belajar pada malam hari maka kondisi pencahayaan harus bisa dikondisikan dengan baik agar mata dapat bekerja dengan maksimal dan kondisi mata tidak mudah lelah karena cahaya yang kurang terang.

Pencahayaan merupakan aspek terpenting dalam sebuah kegiatan belajar, karena ketika pencahayaan tidak sesuai dengan kondisi pada tubuh terutama bagian mata maka tidak akan nyaman dalam belajar (Ganazei, 2013). Untuk itu pencahayaan dalam kondisi ruang belajar harus bisa disesuaikan dengan kebutuhan yang diperlukan, pencahayaan bisa meliputi aspek lingkungan, ruangan ataupun kondisi tempat agar bisa menghasilkan tata ruang cahaya yang maksimal (Burke, 1991). Dalam sebuah penyelidikan kebutuhan sebuah pencahayaan itu berbeda pada setiap ruang, untuk itu harus bisa membedakan kebutuhan cahaya yang akan digunakan pada kegiatan belajar (Callager, 1975). Cahaya yang kurang terang bisa menjadi kendala dalam belajar untuk itu harus bisa memilih jenis lampu yang bagus untuk kegiatan belajar.

Sebuah penelitian menyatakan untuk kegiatan belajar yang maksimal bisa dipengaruhi pada 80% faktor internal dan 20% faktor eksternal yang meliputi dalam aspek pencahayaan, lingkungan tempat dan kondisi ruang belajar (Byrom, 2001). Cahaya yang redup bisa mengurangi penglihatan dalam kegiatan belajar dan juga bisa mengurangi konsentrasi, apabila cahaya lampu terlalu terang membuat mata menjadi cepat lelah dan penglihatan akan semakin berkurang (Lanum, 1978). Penggunaan lampu juga harus diperhatikan agar bisa menghemat kebutuhan energi listrik sehingga tidak terlalu boros dalam tagihan listrik dan pemakaian lampu.

Kebutuhan beban listrik harus diperhatikan untuk bisa mengoptimalkan penggunaan listrik agar tidak terlalu boros, salah satu langkah terpenting untuk menghemat penggunaan energi listrik dengan mengurangi kebutuhan pemakaian lampu yang berlebihan, sebab di negara indonesia faktor utama untuk pemakain energi listrik lebih banyak menggunakan penerangan lampu (PT.PLN PERSERO, 2002).

Berdasarkan penulisan diatas, tugas akhir ini menganalisis efisiensi kebutuhan beban pada beberapa jenis lampu pada tahap pembelajaran, lampu yang digunakan untuk analisis ini

menggunakan lampu jenis TL, Pijar, LHE dan LED untuk mengetahui jenis lampu yang baik untuk kegiatan belajar dan mengukur lumen pada lampu menggunakan alat ukur Lux meter masing masing jenis lampu tersebut memiliki watt yang berbeda. Selanjutnya mengukur juga tegangan dan arus yang dihasilkan pada lampu menggunakan alat ukur tang amper dan perhitungan manual digunakan sebagai acuan perbandingan jenis lampu mana yang lebih efisien untuk belajar dan lebih hemat energi

## **2. METODE**

### **2.1 Rancangan Penelitian**

Perancangan penelitian dan pembuatan laporan ini menggunakan beberapa metode, antara lain:

#### **1. Studi Literatur**

Studi literatur adalah proses untuk mendapatkan informasi atau data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan pada sumber yang sudah ada.

#### **2. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah melakukan pengamatan dan peninjauan secara langsung di lapangan, serta mendapat hasil yang dihasilkan dari beberapa alat yang digunakan.

#### **3. Analisa Data**

Analisa data adalah data yang diperoleh diolah menjadi sebuah informasi yang akan disimpulkan menjadi solusi sebuah permasalahan.

#### **4. Pengujian dan Pembahasan**

Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat lux meter dan tang amper untuk mendapatkan hasil perhitungan beserta total penggunaan beban lampu

### **2.2 Peralatan Penelitian**

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain :

Lampu

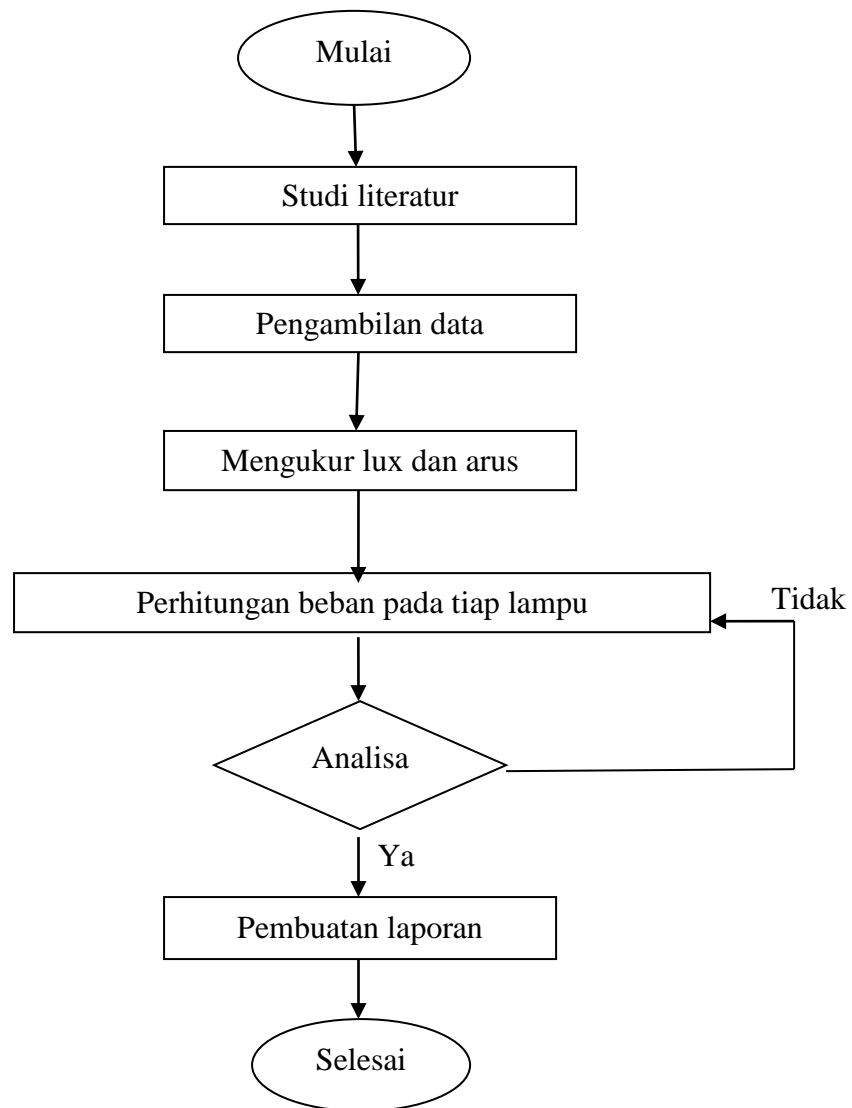
Lux Meter

Tang Amper

Lampu belajar

Meja belajar

### **Flowchart Penelitian**



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Penelitian analisa efisiensi kebutuhan beban pada beberapa jenis lampu pada tahap pembelajaran yang menggunakan jenis lampu meliputi lampu TL, LHE, Pijar dan LED. Serta merek lampu yang berbeda dan jenis watt yang berbeda juga, kemudian mengukur lux pada lampu menggunakan alat lux meter sedangkan mengukur arus menggunakan tang amper bertujuan untuk mengetahui jenis lampu yang baik digunakan untuk belajar dan hemat energi lalu dibuat perhitungan secara manual untuk membandingkan hasil yang didapat.



### 3.1 Analisa Lampu menggunakan Alat Ukur Lux Meter dan Tang Amper

Pada percobaan ini menggunakan alat Lux meter dan Tang amper lebih presisi dan akurat dibandingkan menggunakan alat ukur yang lainnya karena alat ukur ini lebih mudah dibaca dan dipahami.

### 3.2 Hasil Analisa Lampu TL pada Ruangan dengan Ukuran Panjang 3m dan Lebar 4m

Hasil analisa menggunakan lampu jenis TL yang dilakukan pada ruangan berukuran panjang 3m dan lebar 4m bisa dilihat pada tabel 1. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Dop yang memiliki daya 20 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 32 lux.

Tabel 1. Hasil Analisa Lampu TL pada Ruangan 3 x 4

Daya (watt)	Lux Lampu TL	
	Philips	Dop
10 watt	10	10
15 watt	18	24
20 watt	23	32

### 3.3 Hasil Analisa Lampu LHE pada Ruangan dengan Ukuran Panjang 3m dan Lebar 4m

Hasil analisa menggunakan lampu jenis LHE yang dilakukan pada ruangan berukuran panjang 3m dan lebar 4m bisa dilihat pada tabel 2. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Philips yang memiliki daya 23 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 34 lux.

Tabel 2. Hasil Analisa Lampu TL pada pada Ruangan 3 x 4

Daya (watt)	Lux Lampu LHE	
	Philips	Dop
11 watt	15	15
15 watt	29	21
23 watt	34	33

### 3.4 Hasil Analisa Lampu Pijar pada Ruangan dengan Ukuran Panjang 3m dan Lebar 4m

Hasil analisis menggunakan lampu jenis Pijar yang dilakukan pada ruangan berukuran panjang 3m dan lebar 4m bisa dilihat pada tabel 3. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Dop yang memiliki daya 40 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 8 lux.

Tabel 3. Hasil Analisa Lampu Pijar pada Ruangan 3 x 4

Daya (watt)	Lux Lampu Pijar	
	Philips	Dop
15 watt	2	2
25 watt	3	4
40 watt	7	8

### 3.5 Hasil Analisa Lampu LED pada Ruangan dengan Ukuran Panjang 3m dan Lebar 4m

Hasil analisa menggunakan lampu jenis LED yang dilakukan pada ruangan berukuran panjang 3m dan lebar 4m bisa dilihat pada tabel 4. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Philips yang memiliki daya 10 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 35 lux.

Tabel 4. Hasil Analisa Lampu LED pada Ruangan 3x4

Daya (watt)	Lux Lampu LED	
	Philips	Dop
10 watt	35	30

Dari hasil pengamatan yang didapat maka bisa disimpulkan bahwa dari beberapa jenis lampu yang digunakan dan merek yang berbeda lampu jenis LED dengan besar watt 10 merek Philips yang memiliki lumen cahaya paling tinggi yaitu menghasilkan 35 Lux dibandingkan dengan lampu lain, karena Lux standart untuk ruangan belajar adalah 240 Lux

### 3.6 Hasil Analisa Lampu TL pada Ruangan dengan Menggunakan Lampu Belajar

Hasil analisa menggunakan lampu jenis TL yang dilakukan pada meja belajar bisa dilihat pada tabel 5. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Philips yang memiliki daya 20 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 580 lux.

Tabel 5. Hasil Analisa Lampu TL pada Ruangan Menggunakan Lampu Belajar

Daya (watt)	Lux Lampu TL	
	Philips	Dop
10 watt	241	219
15 watt	448	460
20 watt	580	567

### 3.7 Hasil Analisa Lampu LHE pada Ruangan dengan Menggunakan Lampu Belajar

Hasil analisa menggunakan lampu jenis LHE yang dilakukan pada meja belajar bisa dilihat pada tabel 6. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Philips yang memiliki daya 23 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 94 lux.

Tabel 6. Hasil Analisa Lampu LHE pada Ruangan Menggunakan Lampu Belajar

Daya (watt)	Lux Lampu LHE	
	Philips	Dop
11 watt	24	26
15 watt	50	48
23 watt	94	62

### 3.8 Hasil Analisa Lampu Pijar pada Ruangan dengan Menggunakan Lampu Belajar

Hasil analisa menggunakan lampu jenis Pijar yang dilakukan pada meja belajar bisa dilihat pada tabel 7. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Dop yang memiliki daya 40 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 30 lux.

Tabel 7. Hasil Analisa Lampu Pijar pada Ruangan Menggunakan Lampu Belajar

Daya (watt)	Lux Lampu LHE	
	Philips	Dop
15 watt	7	8
25 watt	15	16
40 watt	28	30

### 3.9 Hasil Analisa Lampu LED pada Ruangan dengan Menggunakan Lampu Belajar

Hasil analisa menggunakan lampu jenis LED yang dilakukan pada meja belajar bisa dilihat pada tabel 8. Berdasarkan hasil yang didapat pada pengukuran tersebut lampu merek Dop yang memiliki daya 10 watt menghasilkan lumen pencahayaan paling tinggi yaitu 150 lux.

Tabel 8. Hasil Analisa Lampu LED pada Ruangan Menggunakan Lampu Belajar

Daya (watt)	Lux Lampu LED	
	Philips	Dop
10 watt	140	150

Dari hasil pengamatan yang didapat maka bisa disimpulkan bahwa dari beberapa jenis lampu yang digunakan dan merek yang berbeda lampu jenis TL dengan besar watt 20 merek philips yang memiliki lumen cahaya paling tinggi yaitu menghasilkan 580 Lux dibandingkan dengan lampu lain.

Tabel 9. Hasil Analisa pengukuran pada semua jenis lampu

MERKEK LAMPU	JENIS LAMPU	DAYA (watt)	cos Ø	LUMEN PADA RUANGAN 3x4	LUMEN PADA LAMPU BELAJAR	ARUS (ampere)	TEGANGAN (volt)
Philips	lampu TL	10 watt	0.85	10 lux	241 lux	0.39	210
		15 watt	0.85	18 lux	448 lux	0.35	210
		20 watt	0.85	23 lux	580 lux	0.34	210
	lampu LHE	11 watt	0.85	15 lux	24 lux	0.12	210
		15 watt	0.85	29 lux	50 lux	0.15	210
		23 watt	0.85	34 lux	94 lux	0.16	210
	lampu pijar	15 watt	0.85	2 lux	17 lux	0.09	210
		25 watt	0.85	3 lux	15 lux	0.15	210
		40 watt	0.85	7 lux	28 lux	0.19	210
	lampu LED	10 watt	0.85	35 lux	140 lux	0.08	210
DOP	lampu TL	10 watt	0.85	10 lux	219 lux	0.37	210
		15 watt	0.85	24 lux	460 lux	0.36	210
		20 watt	0.85	32 lux	567 lux	0.34	210
	lampu LHE	11 watt	0.85	15 lux	26 lux	0.11	210
		15 watt	0.85	21 lux	48 lux	0.14	210
		23 watt	0.85	33 lux	62 lux	0.18	210
	lampu pijar	15 watt	0.85	2 lux	8 lux	0.10	210
		25 watt	0.85	4 lux	16 lux	0.16	210
		40 watt	0.85	8 lux	30 lux	0.18	210
	lampu LED	10 watt	0.85	30 lux	150 lux	0.07	210

Tabel 10. Hasil Analisa Perhitungan Perbandingan kwh meter Perhari Merek Philips

	JENIS LAMPU				KWH PERHARI			
	LAMPU TL	LAMPU LHE	LAMPU PIJAR	LAMPU LED				
DAYA	10 Watt	-	-	-	0,55 kwh	-	-	-
	15 Watt	-	-	-	0,49 kwh	-	-	-
	20 Watt	-	-	-	0,48 kwh	-	-	-
	-	11 Watt	-	-	-	0,17 kwh	-	-
	-	15 Watt	-	-	-	0,21 kwh	-	-
	-	23 Watt	-	-	-	0,22 kwh	-	-
	-	-	15 Watt	-	-	-	0,12 kwh	-
	-	-	25 Watt	-	-	-	0,21 kwh	-
	-	-	40 Watt	-	-	-	0,27 kwh	-
	-	-	-	10 watt	-	-	-	0,11 kwh
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 11. Hasil Analisa Perhitungan Perbandingan kwh meter perhari merek Dop

	JENIS LAMPU				KWH PERHARI			
	LAMPU TL	LAMPU LHE	LAMPU PIJAR	LAMPU LED				
DAYA	10 Watt	-	-	-	0,52 kwh	-	-	-
	15 Watt	-	-	-	0,51 kwh	-	-	-
	20 Watt	-	-	-	0,48 kwh	-	-	-
	-	11 Watt	-	-	-	0,15 kwh	-	-
	-	15 Watt	-	-	-	0,19 kwh	-	-
	-	23 Watt	-	-	-	0,25 kwh	-	-
	-	-	15 Watt	-	-	-	0,14 kwh	-
	-	-	25 Watt	-	-	-	0,22 kwh	-
	-	-	40 Watt	-	-	-	0,25 kwh	-
	-	-	-	10 Watt	-	-	-	0,9 kwh

Tabel 12. Hasil Analisa Perhitungan Perbandingan kwh meter perbulan merek Philips

	JENIS LAMPU				KWH PERBULAN			
	LAMPU TL	LAMPU LHE	LAMPU PIJAR	LAMPU LED				
DAYA	10 Watt	-	-	-	1,67 kwh	-	-	-
	15 Watt	-	-	-	0,14 kwh	-	-	-
	20 Watt	-	-	-	1,45 kwh	-	-	-
	-	11 Watt	-	-	-	0,51 kwh	-	-
	-	15 Watt	-	-	-	0,6 kwh	-	-
	-	23 Watt	-	-	-	0,68 kwh	-	-
	-	-	15 Watt	-	-	-	0,38 kwh	-
	-	-	25 Watt	-	-	-	0,6 kwh	-
	-	-	40 Watt	-	-	-	0,81 kwh	-
	-	-	-	10 Watt	-	-	-	0,34 kwh

Tabel 13. Hasil Analisa Perhitungan Perbandingan kwh meter perbulan merek Dop

	JENIS LAMPU				KWH PERBULAN			
	LAMPU TL	LAMPU LHE	LAMPU PIJAR	LAMPU LED				
DAYA	10 Watt	-	-	-	1,58 kwh	-	-	-
	15 Watt	-	-	-	1,54 kwh	-	-	-
	20 Watt	-	-	-	1,45 kwh	-	-	-
	-	11 Watt	-	-	-	4,7 kwh	-	-
	-	15 Watt	-	-	-	0,59 kwh	-	-
	-	23 Watt	-	-	-	0,77 kwh	-	-
	-	-	15 Watt	-	-	-	0,1 kwh	-
	-	-	25 Watt	-	-	-	0,68 kwh	-
	-	-	40 Watt	-	-	-	0,77 kwh	-
	-	-	-	10 Watt	-	-	-	0,29 kwh

### 3.10 Perhitungan Manual Analisa Perbandingan Kebutuhan Energi Listrik Pada Lampu

Menghitung kebutuhan energi listrik pada lampu bisa dihitung menggunakan rumus sebagai berikut ini:

$$A. E = V \times I \times \cos \emptyset \times 8 \text{ jam/perhari}$$

Dimana :

E = energi pada lampu

V = tegangan yang terdapat pada lampu

I = arus yang mengalir pada lampu

$\cos \emptyset$  = faktor daya

Pemakaian lampu = 8 jam/perhari

Hasil Perhitungan kebutuhan energi listrik pada beberapa jenis lampu

Perhitungan lampu TL dengan merek Philips

Lampu TL 10 Watt

$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$

$$210 \times 0,39 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 556,92 \text{ Wh} \rightarrow 0,55 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	499,8	0,49
20	485,52	0,48

Perhitungan Lampu LHE (lampu hemat energi) dengan merek Philips

Lampu LHE 11 Watt

$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$

$$210 \times 0,12 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 171,36 \text{ Wh} \rightarrow 0,17 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	214,2	0,21
23	228,48	0,22

Perhitungan lampu Pijar dengan merek Philips

Lampu Pijar 15 Watt

$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$

$$210 \times 0,09 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 128,52 \text{ Wh} \rightarrow 0,12 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
25	214,2	0,21
40	271,32	0,27

Perhitungan lampu LED (light emitting diode) dengan merek Philips

Lampu LED 10 Watt

$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$

$$210 \times 0,08 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 114,24 \text{ Wh} \rightarrow 0,11 \text{ Kwh}$$

Perhitungan lampu TL dengan merek Dop

Lampu TL 10 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$$

$$210 \times 0,37 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 528,36 \text{ Wh} \longrightarrow 0,52 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	514,08	0,51
20	485,52	0,48

Perhitungan lampu LHE (lampu hemat energi) merek Dop

Lampu LHE 11 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$$

$$210 \times 0,11 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 157,08 \text{ Wh} \longrightarrow 0,15 \text{ Kwh}$$

Daya	Wh	Kwh
15	199,92	0,19
23	257,04	0,25

Perhitungan lampu pijar merek Dop

Lampu Pijar 15 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$$

$$210 \times 0,10 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 142,8 \text{ Wh} \longrightarrow 0,14 \text{ Kwh}$$

Daya	Wh	Kwh
25	228,48	0,22
40	257,04	0,25

Perhitungan lampu LED (light emitting diode ) merek Dop

Lampu LED 10 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari}$$

$$210 \times 0,07 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} = 99,96 \text{ Wh} \longrightarrow 0,9 \text{ Kwh}$$

$$\text{B. } E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$$

Dimana :

E = energi pada lampu

V = tegangan yang terdapat pada lampu

$I$  = arus yang mengalir pada lampu

$\cos \emptyset$  = faktor daya

Pemakaian lampu = 8 jam/perhari  $\rightarrow$  (30 hari)

Perhitungan menggunakan lampu TL merek Philips

Lampu TL 10 Watt

$E = V \times I \times \cos \emptyset \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$

$$210 \times 0,39 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 16707,6 \text{ Wh} \rightarrow 1,67 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	14,994	0,14
20	14565,6	1,45

Perhitungan lampu LHE (lampu hemat energi) merek Philips

Lampu LHE 11 Watt

$E = V \times I \times \cos \emptyset \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$

$$210 \times 0,12 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 5140,8 \text{ Wh} \rightarrow 0,51 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	6,426	0,6
23	6854,4	0,68

Perhitungan lampu Pijar merek Philips

Lampu pijar 15 Watt

$E = V \times I \times \cos \emptyset \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$

$$210 \times 0,09 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 3855,6 \text{ Wh} \rightarrow 0,38 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
25	6,426	0,6
40	8139,6	0,81

Perhitungan lampu LED (light emitting diode) merek Philips

Lampu LED 10 Watt

$E = V \times I \times \cos \emptyset \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$



$$210 \times 0,08 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 3427,2 \text{ Wh} \rightarrow 0,34 \text{ Kwh}$$

Perhitungan menggunakan lampu TL merek Dop

Lampu TL 10 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$$

$$210 \times 0,37 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 15850,8 \text{ Wh} \rightarrow 1,58 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	15422,4	1,54
20	14565,6	1,45

Perhitungan lampu LHE (lampu hemat energi) merek Dop

Lampu LHE 11 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$$

$$210 \times 0,11 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 4712,4 \text{ Wh} \rightarrow 4,7 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
15	5997,6	0,59
23	7711,2	0,77

Perhitungan lampu Pijar merek Dop

Lampu Pijar 15 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$$

$$210 \times 0,10 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 1,260 \text{ Wh} \rightarrow 0,1 \text{ Kwh}$$

Hasil lainnya bisa dilihat ditabel

Daya	Wh	Kwh
25	6854,4	0,68
40	7711,2	0,77

Perhitungan lampu LED (light emitting diode) merek Dop

Lampu LED 10 Watt

$$E = V \times I \times \cos \phi \times 8 \text{ jam/perhari} \times 30 \text{ hari/perbulan}$$

$$210 \times 0,07 \times 0,85 \times 8 \text{ jam} \times 30 \text{ hari} = 2998,8 \text{ Wh} \rightarrow 0,29 \text{ Kwh}$$

#### 4. PENUTUP

Berdasarkan analisa yang dibuat oleh penulis dengan perhitungan manual dan rumus yang ada serta ukuran ruangan 3 x 4 m didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Ukuran ruangan 3 x 4 m biasanya menggunakan lampu LHE 15 watt dengan lux sebesar 29 lux.
2. Lampu yang cocok untuk tahap belajar dirumah baiknya menggunakan lampu TL merek Philips 10 watt dengan keluaran lux sebesar 241, biasanya standar yang digunakan adalah 240 lux dengan memancarkan cahaya bisa rata di semua ruangan.
3. Tiap lampu mempunyai efisiensi tersendiri, pada percobaan ini lampu merek Philips model jenis LED yang paling hemat energi.
4. Apabila Cos Ø semakin baik, maka energi yang dikeluarkan semakin baik dan hemat energi.
5. Perbandingan perhitungan perhari dan perbulan terdapat perbedaan antara merek lampu Philips dan Dop, lebih efisien dan hemat lampu Philips dibandingkan dengan lampu Dop,

#### PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada pihak yang telah bersedia membantu menyelesaikan tugas akhir ini baik dalam penelitian maupun pembuatan laporan terutama penulis ucapkan kepada pembimbing tugas akhir bapak ir.Jatmiko, M.T , selain itu penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak lain yang bersedia membantu antara lain mas M.Dhoi fathoni, riki ariyanta, fathir rizki dan teman teman angkatan 2013 yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu .

#### DAFTAR PUSTAKA

- a. Burke, Christine. Kyone, Khin. Lee, Sophia. 1991. *A study present lighting system and the development of a more optional method of lighting for the university of waterloo, Engineering 2 rooms 1303A and 1303B, in economic and ergonomic terms.*
- b. Jackie, Lanum. 1978. *The damaging effects of light on the retina. Empirical findings, theoretical and practical implications.*
- c. Gallagher, V. Koth, B. Freedman. 1975. *The Specification Of Street Lighting Needs.* FHWA-RD – 76 - 17 Final Rpt.
- d. Canazei, Markus. Bartenbach. Aldrans. Dehoff, Peter. 2013. *Effect of changing room light on the productivity of permanent morning shift workers at industrial.* ISBN 978-3-902940-18-6
- e. Byrom. Elizabeth. Bingham. Margaret. 2001. *Factors Influencing the Effective Use of Technology for Teaching and Learning: Lessons Learned from the SEIR-TEC Intensive Site Schools. 2nd Edition.*